

**ANALISIS CURAH HUJAN UNTUK PENDUGAAN DEBIT PUNCAK
SUB DAS DENGKENG**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Geografi Fakultas Geografi**

Oleh :

NINIK RAHMAWATI

E100130020

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS CURAH HUJAN UNTUK PENDUGAAN DEBIT PUNCAK
SUB DAS DENGKENG**

PUBLIKASI ILMIAH

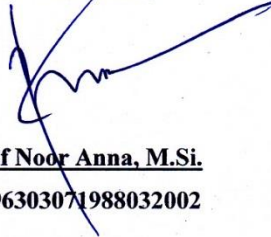
Oleh :

NINIK RAHMAWATI

E100130020

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Dra. Alif Noor Anna, M.Si.

NIK: 196303071988032002

**HALAMAN PENGESAHAN
PUBLIKASI ILMIAH**

**ANALISIS CURAH HUJAN UNTUK PENDUGAAN DEBIT PUNCAK
SUB DAS DENGKENG**

Oleh

Ninik Rahmawati

E100130020

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Fakultas Geografi

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Sabtu, 8 Desember 2018

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. **Dra. Alif Noor Anna, M.Si.**
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Drs. Yuli Priyana, M.Si.**
(Anggota I Dewan Penguji)
3. **Drs. Munawar Cholil, M.Si .**
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 24 Desember 2018

Penulis



NINIK RAHMAWATI

E100130020

ANALISIS CURAH HUJAN UNTUK PENDUGAAN DEBIT PUNCAK SUB DAS DENGKENG

Abstrak

Tahun 2016 dan tahun 2017 di daerah penelitian telah terjadi banjir akibat luapan air Sungai Dengkeng. Banjir tersebut mengakibatkan kerusakan infrastruktur di beberapa daerah sekitar daerah aliran sungai. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk (1) menentukan dan menganalisis pola distribusi hujan kala ulang dari setiap sub-sub DAS pada Sub DAS Dengkeng, (2) menganalisis besarnya debit puncak aliran sungai pada Sub DAS Dengkeng. Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis data sekunder. Analisis data penelitian menggunakan analisis hidrologi untuk menentukan pola distribusi hujan, analisis debit puncak dengan menggunakan metode rasional. Perhitungan nilai koefisien aliran limpasan menggunakan metode Cook's. Hasil penelitian adalah (1) pola distribusi curah hujan dapat ditunjukkan melalui pola intensitas hujan. Intensitas curah hujan terbesar untuk kala ulang 2, 5, dan 10 tahun berada pada Sub-sub DAS Sukoharjo, dikarenakan curah hujan maksimum yang tinggi. (2) Debit puncak yang dipengaruhi oleh koefisien aliran terdapat di Sub-sub DAS Gantiwarno dan Cawas. Debit puncak yang dipengaruhi oleh intensitas hujan maksimum terdapat di Sub-sub DAS Karangdowo dan Sukoharjo. Debit puncak yang dipengaruhi oleh luas wilayah Sub-sub DAS terdapat di Sub-sub DAS Karanganom dan Wedi.

Kata Kunci: curah hujan, debit puncak, DAS.

Abstracts

In 2016 and 2017 in research area has been flooded due to overflow of the Dengkeng River. The flood caused infrastructure damage on several sub-districts. This study with the aim to (1) determining and analyzing the pattern of rain re-distribution from each sub of sub-watershed in the Dengkeng Sub-watershed, (2) analyzing the amount of peak discharge of river flow in Dengkeng Sub-watershed. The research method is a secondary data analysis method. The analysis of research data using hydrological analysis to determine rain distribution patterns, and peak discharge analysis using rational methods. To calculate runoff flow coefficients using the Cook's method. (1)The results of this study are the pattern of rainfall distribution can be shown through the pattern of rainfall intensity. The largest rainfall intensity for the 2, 5, and 10 year return periods is in the sub of Sukoharjo sub-watershed, due to the high maximum rainfall indicated by the data at Sukoharjo Station. (2)The peak discharge is affected by the flow coefficient is in sub of Gantiwarno and Cawas sub-watershed. The peak discharge that is influenced by the maximum rainfall intensity is in sub of Karangdowo and Sukoharjo sub-watershed. The peak discharge is influenced by the area of the watershed sub-sub-districts in Karanganom and Wedi sub-watershed.

Key word: rain, peak discharge, Sub-watershed.

1. PENDAHULUAN

Banjir adalah aliran berlebih atau penggenangan yang datang dari sungai atau badan air lainnya dan menyebabkan atau mengancam kerusakan. Banjir ditunjukkan aliran air yang melampaui kapasitas tampung tebing/tanggul sungai, sehingga menggenangi daerah sekitarnya, (Mustofa/BPDAS,2011). Banyak faktor yang menjadi penyebab terjadinya bencana banjir, umumnya terdapat dua faktor penyebab utama bencana banjir yaitu banjir yang disebabkan secara alami, dan banjir yang disebabkan oleh ulah manusia. Banjir yang disebabkan oleh manusia berhubungan dengan aktivitas dan kebutuhan manusia yang dimaksud utamanya berupa kebutuhan akan ruang untuk tempat tinggal. Faktor-faktor penyebab banjir secara alami, diantaranya: curah hujan, pengaruh fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase yang tidak memadai, dan pengaruh air pasang.

Tahun 2016 dan tahun 2017 Sub DAS Dengkeng dengan sungai utamanya adalah Sungai Dengkeng telah terjadi banjir akibat luapan air Sungai Dengkeng. Banjir tersebut mengakibatkan kerusakan infrastruktur di beberapa kecamatan di Kabupaten Klaten. Kecamatan yang sering menjadi langganan banjir yaitu Kecamatan Wedi, Bayat, Cawas. Banjir di Sub DAS Dengkeng dipengaruhi oleh keberadaan kondisi kemiringan lereng yang termasuk katagori datar, lebih tepatnya sebesar 0-8%. Kemiringan lereng yang dominan datar berpotensi pada lahan datar yang tergenang air, dibandingkan dengan kemiringan lereng yang landai hingga curam. Dengan demikian kondisi kemiringan lereng datar dapat memperbesar potensi kejadian banjir. Berdasarkan data yang telah didapatkan, besar kemiringan lereng di Sub DAS Dengkeng dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1.Kemiringan Lereng Sub DAS Dengkeng

No	Kelas lereng (%)	Luas (A) km ²	Luas (A) %
1.	<8%	647,378	78,74
2.	8-15%	146,140	17,77
3.	15-25%	26,033	3,16
4.	25-40%	2,575	0,31
5.	>40%	0,024	0,0029

Sumber : Muhammad, 2014.

Tabel 1.1, menunjukkan bahwa lebih dari 78,74% lereng di Sub DAS Dengkeng termasuk dalam katagori datar. Artinya 78,74% wilayah Sub DAS Dengkeng rawan akan kejadian banjir. Mengingat banyaknya kerugian yang diakibatkan oleh bencana banjir serta karakteristik DAS yang mendukung kejadian banjir di Sub DAS Dengkeng, maka perlu dilakukan upaya penaggulangannya. Salah satu upaya yang dimaksud ialah memprediksi debit puncak Sub DAS Dengkeng.

1.1 Perumusan Masalah

- 1.1.1 Bagaimana pola distribusi hujan kala ulang pada Sub DAS Dengkeng?
- 1.1.2 Berapa besarnya debit puncak aliran sungai pada Sub DAS Dengkeng?

1.2 Tujuan Penelitian

- 1.2.1 Untuk menentukan dan menganalisis pola distribusi hujan kala ulang dari setiap sub-sub DAS pada Sub DAS Dengkeng.
- 1.2.2 Untuk menganalisis besarnya debit puncak aliran sungai pada Sub DAS Dengkeng.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode analisis data sekunder. Adapun data sekunder yang digunakan adalah data spasial berupa data peta dan di tambah dengan observasi guna untuk mengetahui kondisi lapangan daerah penelitian. Analisis data penelitian menggunakan analisis hidrologi untuk menentukan pola distribusi hujan, analisis debit puncak dengan menggunakan metode rasional. Untuk perhitungan nilai koefisien aliran limpasan menggunakan metode Cook's.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Distribusi Curah Hujan

Analisis distribusi curah hujan dapat dilakukan melalui analisis frekuensi. Analisis frekuensi hujan merupakan analisis statistik penafsiran hujan untuk menentukan terjadinya periode ulang hujan pada periode 2,5, dan 10 tahun. Pengukuran empat parameter statistik yaitu standar deviasi, koefisien skewness, koefisien kurtosis, dan koefisien variasi, menghasilkan pola distribusi curah hujan yang sesuai untuk Sub-sub DAS Dengkeng. Hasil menunjukkan bahwa pola distribusi curah hujan periode ulang di Sub-sub DAS Dengkeng mengikuti pola distribusi Gumbel.

Didasarkan pada analisis statistik frekuensi, distribusi curah hujan di wilayah penelitian mengikuti pola distribusi Gumbel. Pola distribusi pada wilayah penelitian dapat digambarkan melalui intensitas hujan rencana. Penelitian ini menggunakan hujan periode kala ulang 2,5, dan 10 tahun. Intensitas hujan rencana pada berbagai periode ulang dapat dihitung dengan rumus Mononobe. Hasil perhitungan ditunjukkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Intensitas Hujan Periode Ulang dengan Rumus Mononobe di Setiap Sub-Sub DAS di Sub DAS Dengkeng

Sub-sub DAS	Periode ulang (th)	Waktu konsentrasi / Tc (jam)	Curah hujan maksimum/R ₂₄ (mm)	Intensitas/I (mm/jam)
Sukoharjo	2	0,69	97,73	43,3
	5		108,83	48,22
	10		116,17	51,47
Karanganom	2	2,12	119,73	26,31
	5		145,49	29,29
	10		162,55	31,26
Gantiwarno	2	12,58	125,41	25,12
	5		139,61	30,53
	10		149,01	34,1
Karangdowo	2	1,56	91,62	23,58
	5		102,72	26,43
	10		110,06	28,32
Cawas	2	2,74	90,72	16,07
	5		100,79	17,85
	10		107,46	19,04
Wedi	2	9,37	105,26	8,21
	5		123,78	9,66
	10		136,04	10,61

Sumber : perhitungan penulis, 2018

Berdasarkan Tabel 3.1, pola intensitas hujan maksimum kala ulang pada daerah penelitian adalah sama, yaitu semakin lama periode ulangnya, semakin besar pula intensitas hujannya. Pola tersebut terjadi di semua Sub DAS Dengkeng. Nilai terbesar intensitas hujan maksimum di Sub DAS Dengkeng pada periode 2, 5 maupun 10 tahun berada di wilayah Sub-sub DAS Sukoharjo yaitu sebesar 43,3 mm/jam. Meski nilai curah hujan maksimum Sub-sub DAS Sukoharjo bukan yang terbesar, namun waktu konsentrasi pada Sub-sub DAS Sukoharjo memiliki nilai yang paling kecil yaitu 0,69 jam. Hal inilah yang menyebabkan intensitas hujan maksimum Sub-sub DAS Sukoharjo menjadi terbesar. Disamping itu kemiringan lereng Sub-sub DAS Sukoharjo datar. Datarnya kemiringan lereng menyebabkan nilai waktu konsentrasi lama. Nilai waktu konsentrasi yang lama menyebabkan nilai intensitas hujan besar. Lamanya waktu konsentrasi sendiri, dipengaruhi oleh kemiringan lereng serta panjang alur sungai. Hal tersebut karena dengan kondisi lereng yang datar, waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir dari hulu menuju hilir semakin lama.

Intensitas hujan maksimum di daerah penelitian pada periode 2, 5 maupun 10 tahun dengan nilai paling kecil berada di wilayah Sub-sub DAS Wedi yaitu sebesar 8,21 mm/jam. Faktor yang mempengaruhi nilai intensitas hujan pada Sub-sub DAS Wedi kecil disebabkan oleh curah hujan maksimum, yaitu sebesar 105,26 mm. Disamping itu juga

nilai waktu konsentrasi yang lama, yaitu 9,25 jam. Hal tersebut menyebabkan nilai intensitas hujan maksimum kecil. Nilai curah hujan maksimum yang kecil dan nilai waktu konsentrasi yang lama maka akan menghasilkan nilai intensitas hujan yang kecil.

3.2 Analisis Debit Puncak menggunakan Metode Rasional

Hasil perkiraan debit puncak daerah penelitian pada masing-masing sub-sub DAS selengkapnya tersaji dalam Tabel 3.2. Berdasarkan nilai debit puncak (Q) pada Tabel 3.2, besar nilai Q mengikuti lama periode ulangnya. Semakin lama periode ulangnya, semakin besar pula nilai Q. Meskipun periode ulang turut mempengaruhi nilai Q, namun tidak mempengaruhi urutan sub sub DAS dengan nilai Q terbesar hingga terkecil di daerah penelitian. Dengan kata lain Sub Sub DAS yang memiliki nilai Q terbesar pada periode ulang 2 tahun, juga merupakan Sub Sub DAS dengan nilai Q terbesar pada periode ulang 5 dan 10 tahun. Urutan nilai Q terbesar hingga terkecil pada Sub DAS Dengkeng dimulai dari Sub-sub DAS Karanganom, Gantiwarno, Cawas, Sukoharjo, Wedi dan terakhir Karangdowo. Adapun yang mempengaruhi urutan besar kecilnya debit puncak pada setiap sub sub DAS ialah koefisien aliran, intensitas hujan dan luas wilayah.

Tabel 3.2 Debit Puncak Tiap Sub-sub DAS pada Sub DAS Dengkeng

Sub-sub DAS	Periode Ulang	Koefisien Aliran (C)	Intensitas (I) mm/jam	Luas Sub-sub DAS (A) Km ²	Debit Puncak (Q) m ³ /detik
Karanganom	2 th	58,07	26,31	221,37	93,96
	5 th	58,07	29,29	221,37	104,60
	10 th	58,07	31,26	221,37	111,63
Gantiwarno	2 th	62,28	25,12	137,16	59,61
	5 th	62,28	30,53	137,16	72,44
	10 th	62,28	34,1	137,16	80,92
Cawas	2 th	65,66	16,07	172,44	50,54
	5 th	65,66	17,85	172,44	56,14
	10 th	65,66	19,04	172,44	59,88
Sukoharjo	2 th	59,65	43,3	38,53	27,64
	5 th	59,65	48,22	38,53	30,78
	10 th	59,65	51,47	38,53	32,86
Wedi	2 th	56,11	8,21	165,28	21,15
	5 th	56,11	9,66	165,28	24,88
	10 th	56,11	10,61	165,28	27,33
Karangdowo	2 th	56	23,58	44,42	16,29
	5 th	56	26,43	44,42	18,26
	10 th	56	28,32	44,42	19,57

Sumber : Perhitungan Penulis, 2018

Debit puncak kala ulang dengan nilai terbesar terdapat pada Sub-sub DAS Karanganom yaitu, 93,96 m³/detik. Faktor dominan yang mempengaruhi nilai debit puncak Sub-sub DAS Karanganom adalah luas wilayahnya. Luas Sub-sub DAS Karanganom memiliki nilai terbesar dibandingkan luas wilayah lainnya, yaitu 221,37 Km².

Hal serupa juga terdapat di Sub-sub DAS Wedi, luas wilayahnya sebesar 165,28 Km². Semakin luas suatu DAS, maka daya tampung air hujan akan besar. Disamping itu, ditambah dengan kemiringan lereng yang datar pada daerah penelitian, akan berdampak pada besarnya input air yang menjadi aliran permukaan, sehingga meningkatkan nilai Q (debit).

Nilai debit puncak (Q) di Sub-sub DAS Gantiwarno merupakan nilai debit puncak terbesar kedua di daerah penelitian. Adapun faktor dominan yang mempengaruhi nilai debit puncak adalah koefisien aliran permukaan. Koefisien aliran yang paling berpengaruh pada Sub-sub DAS Gantiwarno adalah parameter penggunaan lahan. Data mengenai penggunaan lahan dapat dilihat pada Tabel 4.9. hal.66. Penggunaan lahan di Sub-sub DAS Gantiwarno didominasi penggunaan lahan sawah. Penggunaan lahan berupa sawah, meskipun berupa vegetasi memiliki potensi menyebabkan aliran permukaan yang tinggi. Hal tersebut dikarenakan, kondisi vegetasi area persawahan yaitu padi memiliki syarat hidup untuk selalu tergenang air. Situasi tersebut memungkinkan air hujan yang jatuh langsung menjadi aliran permukaan yang menyebabkan nilai Q yang besar.

Posisi ketiga dalam hal nilai Q ditempati oleh Sub-sub DAS Cawas. Sama halnya dengan Sub-sub DAS Gantiwarno, faktor dominan yang mempengaruhi debit puncak di Sub-sub DAS Cawas adalah koefisien aliran permukaan. Adapun koefisien aliran yang dimaksud adalah kemiringan lereng. Kemiringan lereng dominan di Sub-sub DAS Cawas memang berupa lereng datar, namun dibandingkan wilayah Sub-sub DAS lainnya, lereng katagori curam di wilayah Sub-sub DAS Cawas memiliki luas yang paling besar. Data mengenai kondisi lereng dapat dilihat pada Tabel 4.11.hal 72. Kondisi lereng yang curam, memiliki nilai infiltrasi yang kecil. Hal tersebut berkaitan dengan sifat air yang akan bergerak dari tempat tinggi ke rendah, dengan bidang luncur yang curam air tidak sempat terinfiltrasi ke dalam tanah melainkan langsung menjadi aliran permukaan. Kondisi tersebutlah yang dapat memicu besarnya nilai Q.

Nilai debit puncak pada Sub-sub DAS Sukoharjo dipengaruhi oleh faktor dominan berupa intensitas hujan maksimum. Faktor dominan berupa intensitas hujan maksimum juga ditemukan pada Sub-sub DAS Karangdowo. Intensitas hujan maksimum tinggi dipengaruhi oleh curah hujan maksimum yang merupakan input air, sehingga berpengaruh langsung terhadap besarnya intensitas hujan.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

- 4.1.1 Pola distribusi hujan kala ulang dapat ditunjukkan melalui intensitas hujan. Pola hujan kala ulang yang ditunjukkan melalui intensitas curah hujan mengikuti pola distribusi Gumbel.
- 4.1.2 Intensitas curah hujan pada setiap kala ulang mengalami peningkatan, seiring dengan lamanya kala ulang. Intensitas curah hujan dipengaruhi oleh curah hujan maksimum dan waktu konsentrasi. Intensitas curah hujan terbesar untuk kala ulang 2, 5, dan 10 tahun berada pada Sub-sub DAS Sukoharjo, dikarenakan curah hujan maksimum yang tinggi ditunjukkan dengan data pada Stasiun Sukoharjo.
- 4.1.3 Debit puncak daerah penelitian berbeda-beda. Karakteristik sub-sub DAS tersebut adalah dua sub DAS yang dipengaruhi oleh koefisien aliran terdapat di Sub-sub Gantiwarno dan Cawas, faktor intensitas hujan maksimum terdapat di Sub-sub DAS Karangdowo dan Sukoharjo, dan dua Sub-sub DAS lainnya dipengaruhi oleh luas wilayah terdapat di Sub-sub DAS Karanganom dan Sub-sub DAS Wedi.

4.2 Saran

- 4.2.1 Dilakukan kembali kegiatan reboisasi di daerah aliran sungai bagian hulu hingga hilir.
- 4.2.2 Dilakukan pengerukan pada penampang sungai agar aliran air lebih cepat dan kapasitas sungai menampung air lebih besar.
- 4.2.3 Dibuatkan sawah terasering guna menekan banjir genangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji N, Muhammad Dimas, Bambang, & Bandi. (2014). Identifikasi Zona Rawan Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Sub DAS Dengkeng). *Jurnal Geodesi Undip, Vol.3, No.1, tahun 2014 (ISSN: 2337-845X)*. Semarang: Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Anna, Alif Noor. 2010. Analisis Karakteristik Parameter Hidrologi Akibat Alih Fungsi Lahan di Daerah Sukoharjo Melalui Citra Landsat Tahun 1997 dengan Tahun 2002, *Jurnal Geografi UMS: Forum Geografi, volume 14, Nomor 1, Juli 2010*. Surakarta : Fakultas Geografi UMS

- Amri, Khairul dan Ahmad Syukron, 2014. Analisis Debit Puncak Das Padang Guci Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu. *Jurnal Fropil*, Vol.2 Nomor 2. Juli-Desember 2014. Bengkulu: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
- Budiawan, Soni S., 2012. Pendugaan Debit Puncak Menggunakan Model Rasional dan SCS-CN (Studi Kasus Di Sub-Sub DAS Keyang, Slahung, dan Tempuran; Sub DAS Kali Madiun, DAS Solo). *Skripsi*. Bogor : Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Girsang, Febriana. 2008. Analisis Curah Hujan untuk Pendugaan Debit Puncak dengan Metode Rasional pada DAS Belawan Kabupaten Deli Serdang. *Skripsi*. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara
- Gunawan, Totok. 1991. Penerapan Teknik Penginderaan Jauh untuk Menduga Debit Puncak Menggunakan Karakteristik Lingkungan Fisik DAS. *Disertasi*. Bogor: Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Hadisusanto, Nugroho. 2010. *Aplikasi Hidrologi*. Penerbit: Jogja Mediautama, Yogyakarta.
- Mawasta, Hanung. 2015. Analisis Potensi Wilayah Penyebab Banjir DAS Opak dengan Memanfaatkan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Slamet, S., Ig. L. Setyawan P., Darmakususma D., 2014. *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Penerbit: Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soewarno. 1995. Hidrologi : *Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1*. Penerbit : Nova, Bandung.
- Triatmodjo, Bambang. (2013). *Hidrologi Terapan*, penerbit: Beta Offset, Yogyakarta.